

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

US 5,451,965

(11) Publication number : 06-097713
(43) Date of publication of application : 08.04.1994

(51) Int. Cl.

H01Q 1/24

(21) Application number : 05-016173 (71) Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP
(22) Date of filing : 03.02.1993 (72) Inventor : MATSUMOTO WATARU

(30) Priority

Priority number : 04201292

Priority date : 28.07.1992

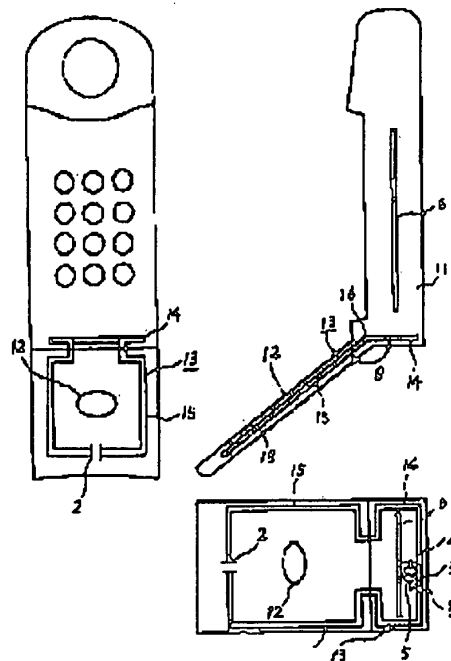
Priority country : JP

(54) ANTENNA

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide an antenna which has the broad directivity and the high operating gain with the improvement of deterioration of the antenna gain caused by an operating human body.

CONSTITUTION: A basic loop antenna 14 is provided on a surface that crosses an operating vertical human body 23 and also connected to a loop antenna 15. Then the directions of both antennas 14 and 15 are set at different angles to the body 23.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.07.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 14.07.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) ; 1998, 2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-97713

(43)公開日 平成6年(1994)4月8日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 1 Q 1/24

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z 4239-5J

審査請求 未請求 請求項の数7(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-16173

(22)出願日 平成5年(1993)2月3日

(31)優先権主張番号 特願平4-201292

(32)優先日 平4(1992)7月28日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 松本 渉

群馬県新田郡尾島町大字岩松800番地 三

菱電機株式会社群馬製作所内

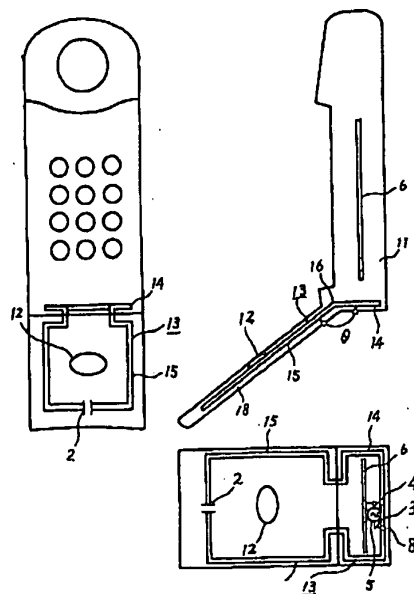
(74)代理人 弁理士 高田 守

(54)【発明の名称】 アンテナ

(57)【要約】

【目的】 操作人体によるアンテナ利得の低下を改善し、指向性がブロードで操作時の利得が高いアンテナを得ることを目的とする。

【構成】 操作時の垂直人体に対して交わる面に基本ループアンテナ14を設け、かつ、基本ループアンテナ14がループアンテナ15に接続される構成とし、ループアンテナ15がなす方向は基本ループアンテナアンテナ14がなす方向とは操作人体23に対しことなる角度を有する構造とした。



2: 整合用コンデンサ 13: ループアンテナ
11: 調整用可変容量素子 14: 基本ループアンテナ
12: マイクロフォン 15: ループアンテナ

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 人体に対して交わる方向の面に第1のアンテナを設け、かつ、上記第1のアンテナが第2のアンテナに接続される構成とし、上記第2のアンテナがなす面の方向は、上記第1のアンテナがなす面の方向とは上記人体に対し異なる角度を有することを特徴とするアンテナ。

【請求項2】 上記第1のアンテナを少なくとも操作時の人体に対して交わる方向の面に設け、上記第2のアンテナがなす面の方向は、上記操作人体に対し上記第1のアンテナがなす面の方向と異なる角度を有することを特徴とする請求項1記載のアンテナ。

【請求項3】 上記第1のアンテナをおよび第2のアンテナにそれぞれ第1のループアンテナおよび第2のループアンテナを用いたことを特徴とする請求項2記載のアンテナ。

【請求項4】 上記第2のループアンテナの内側または外側にマイクロフォンを設けたことを特徴とする請求項3記載のアンテナ。

【請求項5】 上記第1または第2のループアンテナの中間点に共振用コンデンサを接続したことを特徴とする請求項3記載のアンテナ。

【請求項6】 上記第1のアンテナと第2のアンテナの接続部分はフレキシブル導体で構成したことを特徴とする請求項2記載のアンテナ。

【請求項7】 上記第1のループアンテナのなす面が上記操作人体に対してほぼ90度の角度を有することを特徴とする請求項3記載のアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は小型携帯無線機の送受信用のアンテナの構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】小型携帯無線機は、近年、特に軽量小型化が図られ、これに伴って感度の良いアンテナが要求されるようになってきている。そこで、アンテナとしてループアンテナがよく用いられる。図9は従来のループアンテナを用いた無線機のアンテナ構成の概念図である。図において、1はループアンテナ、2は整合用コンデンサ、3は給電線、4は接地、5は受信信号、6は無線機の回路を搭載したプリント基板、7は無線機の筐体、8は給電ポイント、21は飛来してくる電波の垂直偏波、22は同じく水平偏波である。

【0003】次に、従来の構成のアンテナを用いた無線機による電波の捕捉動作について説明する。整合用コンデンサ2と給電ポイント8とで整合をとったループアンテナ1により、主として電磁波の磁界の成分を検出して電波を受信する。このとき、アンテナのインピーダンスと無線機の受信回路の入力インピーダンスが同じ場合に最も受信効率が低い。従って、アンテナの形状が固定で

2

整合用コンデンサが一定であると、効率の良い周波数が定まってしまう。

【0004】ここで、ループアンテナ1は、図9に示すx軸上の電波の電界成分を持つ垂直偏波21に対して感度が高く、接地4との距離が受信電波の波長λに対しその4分の1以下、つまりλ/4以下の場合にはできるだけ近づけた方が利得が高い。一方、この形状のままでは図8に示すy軸上の電界成分を持つ水平偏波22に対しては利得が低い、つまり感度が低い。

【0005】また、小型無線機がより小型になると、付随してループアンテナ1も小さくなってしまい充分な感度が得られなくなる。また、一般的にはループアンテナ1は図9に示すように1ループで構成されているので、そのループ面があっている特定の偏波に対して指向性が高い。

【0006】そこで、指向性をブロードにするために工夫した例として、特開昭59-172804号があり、大小2個のループアンテナを90度の角度で結合して電波を受信する構造のものがある。しかし、これには操作する人との関連が記載されておらず、最も重要である操作人体に直角なループで、電波の水平偏波成分の受信のための考慮がされていない。

【0007】また、人体とアンテナとの関係を積極的に利用した例として、特開平3-141730号がある。しかし、これは人体をループアンテナの同調状態と非同調状態との切り換えスイッチとして利用している。もちろん、非同調状態では人体をアンテナとしても利用していて、指向性の改善に役立つが、水平偏波の受信のための人体に直角な面を持ったものではなく、その構造もループアンテナの一部を幅広くまた人体に平行に設けている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来のループアンテナは以上のように構成されているので、小型携帯用無線機の筐体側面等に配置するとループ面が小さく、アンテナ利得が小さくなるという課題があった。また、水平偏波に対して利得が低く、特定電波成分に対する指向性が強すぎるという課題があった。さらに、無線機の筐体の一部を手で握った場合、ループが手で覆われて電波の入射が遮蔽され、アンテナ利得が低下するという課題もあった。

【0009】この発明は、上記のような課題を解消するためになされたもので、アンテナ利得を向上させ、特定成分偏波に対する指向性をブロードにして改善し、人体によるアンテナ利得の低下を低減したアンテナを得ることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明に係るアンテナは、人体に対して交わる面に第1のアンテナを設け、かつ、第1のアンテナが第2のアンテナに接続される構成

とし、第2のアンテナが成す方向は第1のアンテナがなす方向とは人体に対し異なる角度を有する構造とした。請求項2の発明は、請求項1の発明で、アンテナ操作時の人体に対して第1のアンテナと第2のアンテナを設けたものである。請求項3の発明は、請求項2の発明で、アンテナとしてループアンテナを用いたものである。請求項4の発明は、請求項3の発明で、第2のループアンテナの内側または外側にマイクロフォンを設けたものである。請求項5の発明は、請求項3の発明で、第1と第2のループアンテナの中間点に共振用コンデンサを接続したものである。請求項6の発明は、請求項2の発明で、第1と第2のアンテナの接続部分にフレキシブル導体を用いたものである。請求項7の発明は、請求項3の発明で、第1のループアンテナのなす面を操作人体に対してほぼ90度に設定したものである。

【0011】

【作用】この発明におけるアンテナは、操作人体が極接近している場合でも、少なくとも人体に垂直方向の第1のアンテナにより水平偏波を受信し、人体が離れている場合には、第2のアンテナで垂直電波を受信し、合成された入射電波が無線機に供給される。請求項4のアンテナはループアンテナが左右対象となり、磁界成分をより強く受信する。

【0012】

【実施例】実施例1. 本発明の一実施例を図に基づいて説明する。図1は本実施例の携帯用無線機に設けたアンテナを示す構成図である。図において、従来例と同一または相当部分には同一符号を付し、説明を省略する。11は携帯用無線機本体、12は通話に用いるマイクロフォンである。13はループアンテナであり、第1のアンテナを示す基本ループアンテナ14と第2のアンテナを示すループアンテナ15とから構成される。ループアンテナ14のループ面は、操作する人が手に持った時に、必然的に人体に飛来してくる電波のうち、水平偏波を受信する角度に設定される。また、ループアンテナ15のループ面は、前述の角度とは異なる角度に設定され、かつ、ループアンテナ14の一部に接続され、ループアンテナ14のループ面よりも大きい斜面ループ面を形成している。ループアンテナ14とループアンテナ15の接続部分は各ループ面の断面で角度 θ となるように構成されている。また、ループアンテナ15を収容する開閉蓋18は、支点16を中心に折り曲げられて非使用時には無線機本体11にたたみこまれる。

【0013】図2は図1に示す携帯用無線機11の基本ループアンテナと、操作する人との位置関係を説明する図である。図において、23は操作する人体、24は操作する人体23の頭部を示し、ループアンテナ14のループ面と操作人体23とはほぼ直角になっており、基本ループアンテナ14のループ面は人体23に対し直交して飛来してくる電波を受信することになる。

【0014】図3は接地面とループアンテナ間の距離と、ループアンテナの受信電波の利得との関係を示す図である。図3(a)において、一般的なループアンテナ17のループ面の中心と接地面9との距離を h とし、図3(b)では受信波長 λ に基づき距離 h が変化した時の利得を示している。実線(A)はループアンテナ17を接地面9に対して直角方向に設けた場合の利得を示し、距離 h がゼロの時にアンテナの利得が高いことがわかる。

10 【0015】また、破線(B)はループアンテナ17を接地面9に対し水平方向に設けた場合の利得の変化を示し、距離 h が受信波長 λ の4分の1の時にループアンテナ17の利得が最も高いことがわかる。また、図4は携帯用無線機11の筐体前面に導体を設け、筐体下面に基本ループアンテナ14を設置して、基本ループアンテナ14に続いてその4倍の大きさのループアンテナ15を設けた時に角度 θ を変化させアンテナの合成利得を測定した図である。図において、270度に近づくにつれて利得が低下している。これは筐体前面に導体があるためである。

20 【0016】次に、この動作について説明する。人体23は一般に、電磁波に対し損失のある誘電体と考えられる。そして、その誘電率が比較的大きいこと、およびこの実施例の場合には、携帯用無線機11の寸法が人体23に体して十分小さいことから、人体23は無限大導体板に近似できる。そこで、図1の角度 θ が270度、つまり、開閉蓋18が閉じてたたみこまれた状態では、図2の人体23と基本ループアンテナ14のループ面との関係に相当する。この場合、ループアンテナ13の受信利得は図3の実線(A)表示の特性となる。従って、波長 $\lambda/4$ 以下の電波に対しては、人体23に近いほど利得が上がる。非使用時に、開閉蓋を折りたたんでポケットに入れた状態では、ループアンテナ13は人体23に近く、ループアンテナ14のループ面と人体23の仮想接地面とは直角をなし、受信利得が上がる。

30 【0017】ところで実際の操作時では、開閉蓋18は開けて用いられ、その中に用いられたループアンテナ15は、基本ループアンテナ14に対して角度 θ をなし、基本ループアンテナ14に接続されている。 θ が例えば、135度とすると、その合成アンテナ利得は図4に示すように大きく向上する。

40 【0018】この角度 θ は、構造上の制約でも決まり、実用性は合成利得が大きい範囲内で任意に選べる。図4の特性から見ると、 θ は180度以下なら実用上はさしつかえない。特に135度以下ではほとんど利得低下はない。また、マイクロフォン12は、例えばループアンテナ15の中に設けられており、携帯用無線機11の使用時には通話に便利になっている。

50 【0019】実施例2. 上記実施例では、マイクロフォン12をループアンテナ14中に設けたが、図5に示す

ようにループアンテナ15の外に設けてもよい。こうすることで通話時のマイクロフォン12の動作による受信電磁波の乱れが避けられる効果がある。

【0020】実施例3. 上記実施例では、ループアンテナ13の形状を左右対称の形とし、その対称中心線上の一端を給電ポイント8、他端に整合用コンデンサ2を接続する構造としたが、図6に示すように、複数の整合用コンデンサをそれぞれ左右対称なループアンテナ15に接続し、極わずかなインピーダンスの違いによるアンバランスを整合するようにしてもよい。すなわち、実施例1の整合用コンデンサを1つだけ接続するよりも、対称中心線上に接続する方が、磁界以外の電界モードの電波を除去する程度が高く、より磁界を的確に受ける効果がある。

【0021】実施例4. 上記実施例では、ループアンテナ13は基本ループアンテナ14とループアンテナ15が折り曲げ部分でくぼみを持ち、従ってはっきりと2つのループがわかれた構造であったが、このくぼみを設けずに2つのループのなす面が折り曲げ部分で交わるが、全体として大きな1つのループをなす構造としてもよい。いずれの場合でも、少なくともループアンテナ13の折り曲げ部分は、フレキシブル導体で構成されていれば良い。

【0022】実施例5. 図7は本発明の他の実施例である小型携帯用無線機のアンテナ部分の構造と、給電の様子を説明する図である。図において、従来例および上記実施例と同一または相当部分には同一符号を付し説明を省略する。ループアンテナ13は平らな部分の基本ループアンテナ14と斜めの部分のループアンテナ15よりなる。このようにループアンテナ13において基本ループアンテナ14がなす面を操作人体と直角とし、ループアンテナ15を基本ループアンテナ14と直角に固定して設けてもよい。

【0023】実施例6. 図8は人体と基本ループアンテナのなす角度 ϕ と、基本ループアンテナによる電波の受信利得の関係を示す図であり、(a)は人体と携帯用無線機との位置関係を示し、(b)は実測データを示す。図において、操作人体23の頭部24と基本ループアンテナ14とのなす角度を ϕ とし、角度 ϕ を変化させて行くと、 ϕ が90度の時、すなわち、頭部24に対して基本ループアンテナ14が直交するときに最も受信感度が高い。また、 ϕ を90度よりも小さくしていくにつれ、受信感度が小さくなり、 ϕ が0度するとき、すなわち頭部24に対して基本ループアンテナ14が水平となるときに最も受信感度が低い。これらの特性は頭部24に限定されず、操作人体23に対しても同様である。以上より、人体23または頭部24に対して基本ループアンテナ14が垂直の位置関係、すなわち携帯用無線機本体1

1では水平の位置にあるときに最も受信感度が高いことが分かる。

【0024】実施例7. 上記実施例では、アンテナとしてループアンテナの場合を説明したが、磁界アンテナは導体面に近い場合に利得が上がり、しかもアンテナ面を複数面とし、合成利得により使用時の利得と指向性を改善したものであれば、アンテナはループアンテナに限定されるものではなく、逆Fアンテナ、ダイポールアンテナ等他のものであってもよい。また、アンテナの可逆性により、受信用に限定されるものではなく、アンテナは送信用であってもよい。

【0025】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、操作時の人体と交わる面に第1のアンテナを設け、このアンテナに接続される第2のアンテナを別の角度をなす面に設けたので、人体に接している場合でも利得があり、手にとって操作をする時は更に利得を上げ、指向性も改善できる効果がある。請求項4の発明は、会話時の影響が低減できる効果がある。請求項5の発明は損失を少なく、利得を高くできる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例であるアンテナを示す構成図である。

【図2】図1の基本ループアンテナと操作人体との関係説明図である。

【図3】アンテナの接地からの距離と利得の関係を示す図である。

【図4】図1の合成アンテナのアンテナ間の角度と合成利得との関係を示す図である。

【図5】本発明の他の実施例の携帯用無線機の部分構成を示す図である。

【図6】本発明の他の実施例の携帯用無線機の部分構成を示す図である。

【図7】本発明の他の実施例の携帯用無線機を示す図である。

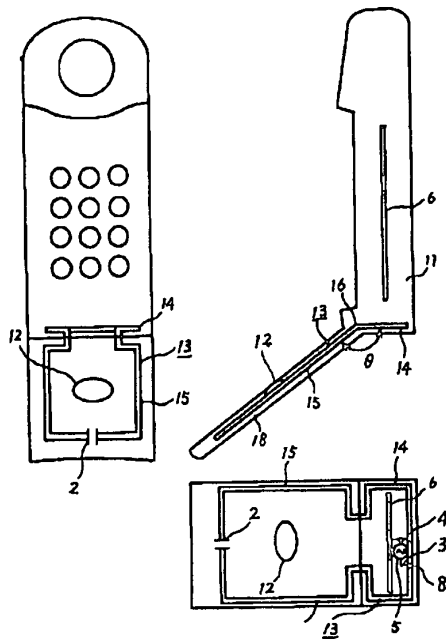
【図8】図2の基本ループアンテナと人体の角度と電波の受信利得の関係を示す図である。

【図9】従来の携帯用無線機のアンテナ構成の概念図である。

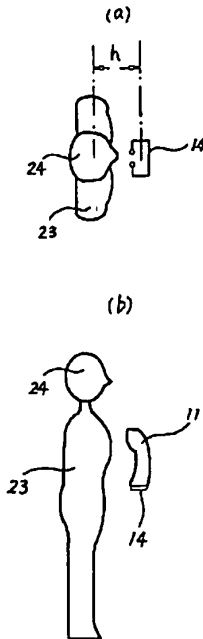
【符号の説明】

- 2 整合用コンデンサ
- 11 携帯用無線機本体
- 12 マイクロフォン
- 13 ループアンテナ
- 14 基本ループアンテナ
- 15 ループアンテナ
- 23 操作人体
- 24 頭部

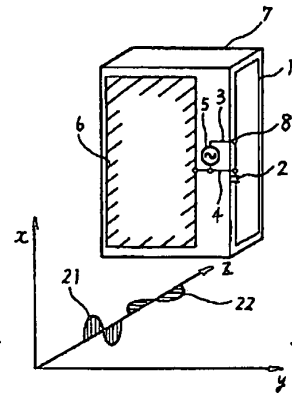
【図1】



【図2】



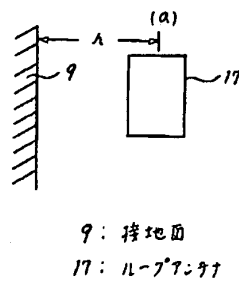
【図9】



2: 整合用コンデンサ 13: ループアンテナ
11: 携帯用無線機本体 14: 基本ループアンテナ
12: マイクロフォン 15: ループアンテナ

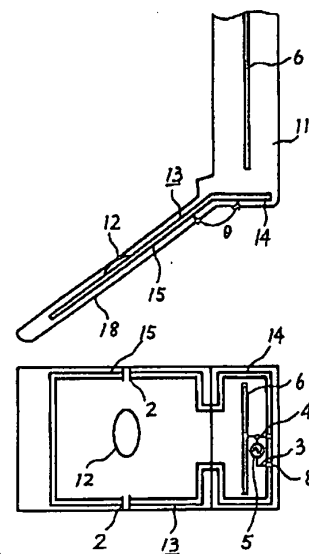
23: 操作人体 24: 頭部

【図3】

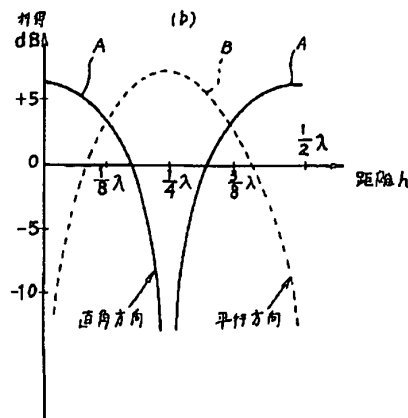
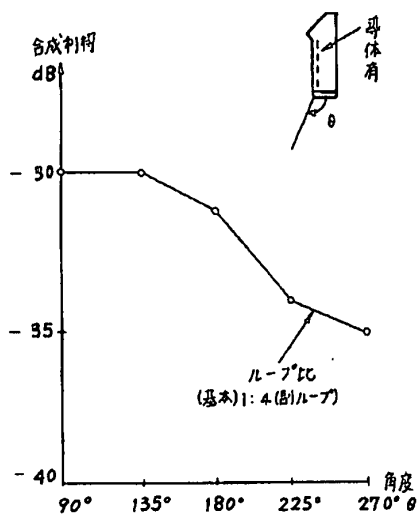


9: 接地面
17: ループアンテナ

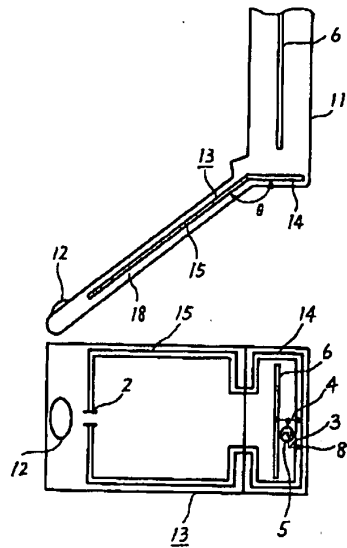
【図6】



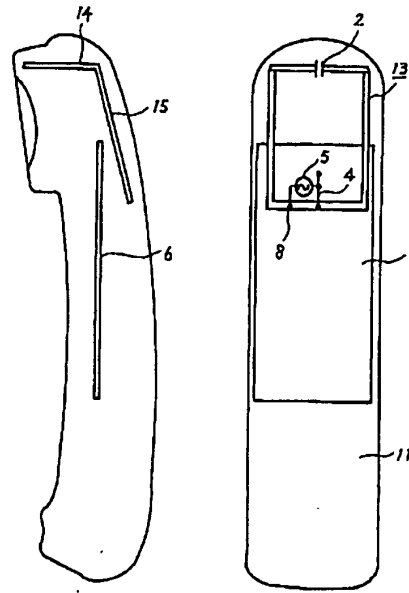
【図4】



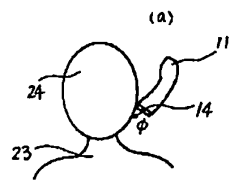
【図5】



【図7】



【図8】



(b)

